

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 37 14861 C2

⑤ Int. Cl. 4:  
H 04 N 5/57  
H 04 N 5/20  
H 04 N 9/64

②1 Aktenzeichen: P 37 14 861.3-31  
②2 Anmeldetag: 5. 5. 87  
④3 Offenlegungstag: 24. 11. 88  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 2. 89

DE 37 14861 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung eV, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:

Schmidberger, Ernst, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;  
Baier, Andreas, 7064 Remshalden, DE; Nowak, Ralf,  
7241 Weitingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 20 44 989

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Videosignalen

DE 37 14861 C2

neriert worden sind.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß das Signal ein Videosignal vorbestimmter zeitlicher Länge ist, aus dem sowohl ein minimaler als auch ein maximaler Pegelwert einer Bildinformation ermittelt wird, daß nachfolgend zwischen dem ermittelten minimalen und maximalen Pegelwert der Mittelwert gebildet wird, der das Videosignal vorbestimmter zeitlicher Länge mit einem Gleichspannungspegel (Offset) beaufschlagt, wobei zwischen dem ermittelten minimalen und maximalen Pegelwert ein Differenzwert ermittelt wird, der als Verstärkungsbemessungsgröße schließlich die endgültige Verstärkung des Videosignals bestimmt.

Der Vorteil des Verfahrens liegt im wesentlichen darin, daß eine automatische Dehnung des generierten kontrastarmen Videosignals auf den gesamten vorgegebenen möglichen Dynamikbereich möglich ist. Ein derart auf den vorgegebenen Dynamikbereich gedehntes aufbereitetes Videosignal ist insbesondere für den Bereich der rechnergesteuerten Videobildverarbeitung von Nutzen, wenn fremdbedingt lediglich kontrastarme Bildsignale, beispielsweise durch eine Videokamera generiert werden können.

Vorzugsweise werden aus dem Videosignal Synchronsignale entsprechend einem Bildanfang erzeugt, wobei wenigstens die Ermittlung des minimalen und des maximalen Werts zwischen Bildanfang und einer vorgegebenen Zeitspanne, welche entsprechend der Dauer zwischen Bildanfang und Bildende gewählt werden kann, erfolgt. Dadurch wird ein Arbeitszyklus des Verfahrens vorbestimmter Länge, d. h. zwischen Bildanfang und vorgenannter Zeitspanne erzeugt, in dem die Signalaufbereitung, d. h. die Signalbearbeitung des Videosignals frei von Synchronisationssignalen erfolgen kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die Ermittlung des minimalen und des maximalen Pegelwertes sowie die daraus erfolgende Ermittlung eines Durchschnittswertes und eines Differenzwertes zyklisch und/oder zentral gesteuert. Diese Art der Steuerung wird in der Regel angewendet werden, wenn das Verfahren in bezug auf den Verfahrensablauf rechnergestützt betrieben wird. Es sei aber hervorgehoben, daß es auch möglich ist, die Videosignalaufbereitung per manuell vorgegebenem Befehl (Handtaster) oder auch selbstlaufend durch die im Videosignal enthaltenen Synchronisationsimpulse zu betreiben.

Vorteilhafterweise erfolgt jedoch die Steuerung des Verfahrensablaufs rechnergestützt.

Die Schaltungsanordnung zur Aufbereitung von Videosignalen ist zur Lösung der Aufgabe gekennzeichnet durch einen Schaltungsteil zur Erfassung eines minimalen und maximalen Pegelwertes einer Bildinformation eines Videosignals vorbestimmter zeitlicher Länge, das mit einem Mittelwertglied, das aus einem minimalen und einem maximalen Pegelwert einen Mittelwert bildet, und mit einem Differenzglied, das mit dem minimalen und dem maximalen Pegelwert einen Differenzwert bildet, verbunden ist, wobei das Ausgangssignal des Mittelwertgliedes auf eine Gleichspannungspegelsteuerschaltung und das Ausgangssignal des Differenzgliedes auf eine in bezug auf das Videosignal in Reihe mit der Gleichspannungspegelsteuerschaltung liegende Verstärkerschaltung gegeben wird, so daß das Videosignal durch das eine Ausgangssignal mit einem Gleichspannungspegel beaufschlagt wird und durch das andere Ausgangssignal auf vorbestimmte Weise verstärkt wird. Der Vorteil dieser Schaltungsanordnung liegt im we-

sentlichen darin, daß der erforderliche Schaltungsaufwand im Vergleich zu bisher aufgewandtem apparativen Aufbau zur Aufbereitung von Videosignalen sehr gering gehalten werden kann.

Vorteilhafterweise ist eine Einrichtung zur Erzeugung von Bildsynchronsignalen, die einen Bildanfang und nach einer vorgegebenen Zeitspanne ein Erfassungsende aus einem Videosignal markieren, vorgesehen, und die auf den Schaltungsteil zur Erfassung des minimalen und maximalen Pegelwertes gegeben werden. Das Bildanfangs- und das Erfassungsendesignal kann grundsätzlich aus dem in die Schaltungsanordnung eingegebenen aufzubereitenden Videosignal abgeleitet werden. Mit dem Erscheinen des Bildanfangssignals wird die Videosignalaufbereitung begonnen, mit dem Ablauf vorgenannter Zeitspanne wird die Videosignalaufbereitung beendet, wobei zwischen Bildanfangs- und Erfassungsendesignal ein vorbestimmter Zeitabstand liegt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Schaltungsteil zur Erfassung des minimalen und maximalen Pegelwertes durch ausgangsseitig sowohl mit dem Mittelwertglied als auch mit dem Differenzglied verbundene Master-Slave-Flip-Flops und durch zwei Komparatoren gebildet, wobei das Videosignal vorbestimmter Länge in digitaler Form auf die Eingänge der Flip-Flops und der Komparatoren geliefert wird.

Diese mögliche Ausgestaltung der Schaltungsanordnung gestattet die Aufbereitung digital umgewandelter Videosignale.

Der Schaltungsteil zur Erfassung des minimalen und maximalen Pegelwertes des momentan erfaßten Videosignals ist vorzugsweise derart aufgebaut, daß der eine Master-Slave-Flip-Flop von einer zentralen Steuerschaltung entsprechend einem erkannten größeren Pegelwert des Videosignals gegenüber dem vorher erkannten Pegelwert derart getaktet wird, daß der jeweils größere Pegelwert am Ausgang des einen Master-Slave-Flip-Flops erscheint, während entsprechend einem erkannten und niedrigeren Pegelwert des Videosignals gegenüber dem vorher erkannten Pegelwert der Takt so erfolgt, daß der jeweils niedrigere Pegelwert am Ausgang des anderen Master-Slave-Flip-Flops erscheint. Tritt während eines Auswertezyklus entsprechend der vorbestimmten zeitlichen Länge ein jeweils neuer minimaler bzw. maximaler Pegelwert des Videosignals auf, wird dieser in den jeweiligen Master-Slave-Flip-Flop übernommen, deren Ausgangswerte über das Mittelwertglied und das Differenzglied das ursprünglich kontrastarme Videosignal auf vorbestimmte Weise auseinanderziehen.

Damit die eigentliche Videosignalaufbereitung während des Arbeitszyklus ohne Synchronisationsimpulse erfolgen kann, ist das Bildsynchronsignal erzeugende Schaltungsglied im Eingangskreis der Schaltungsanordnung angeordnet. Dieses Schaltungsglied liefert an seinen Ausgängen ein Videosignal mit Synchronimpulsen, ein Videosignal ohne Synchronimpulse sowie die Synchronimpulse allein.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die nachfolgenden schematischen Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau einer Schaltungsanordnung zur Ausführung des Verfahrens,

Fig. 2 eine gegenüber der Fig. 1 modifizierte Ausführungsform der Schaltungsanordnung mit gesonderter Hervorhebung einzelner Schaltungsteile.

Fig. 3 eine typische Signalfolge eines kontrastarmen Videosignals und

Fig. 4 eine Signalfolge, die entsprechend der Schaltungsanordnung unter Verwendung des Verfahrens in eine Videosignalfolge mit einem großen Dynamikbereich umgewandelt wurde.

Die Schaltungsanordnung 10 wird nun zunächst anhand des Blockschaltbildes gemäß Fig. 1 beschrieben.

Ein Videosignal 12, das beispielsweise von einer Videokamera geliefert wird, wird in die Schaltungsanordnung 10 auf geeignete Weise eingekoppelt. Die Schaltungsanordnung 10 besteht im wesentlichen aus einem Schaltungsteil 11 zur Erfassung des Minimal- und des Maximalwertes des Videosignals 12, aus einer Steuerungsschaltung 24, aus einem spannungsgesteuerten Verstärker 18 (VCA), einer Gleichspannungspegelsteuerung 16 sowie einem Ausgangsschaltungsglied 26.

Das Videosignal 12, das in die Schaltungsanordnung 10 eingekoppelt wird, durchläuft die Einrichtung 19 zur Erzeugung von Bildsynchronsignalen. Der Ausgang der Einrichtung 19 ist mit dem Eingang der Gleichspannungspegelsteuerung 16 verbunden, der Ausgang von Schaltung 16 ist wiederum mit dem Eingang der Verstärkerschaltung 18 verbunden.

Es sei darauf hingewiesen, daß die einzelnen Komponenten der Schaltungsanordnung 10 durch grundsätzlich in ihrem Aufbau bekannte Elektronikschaltkreise gebildet werden können, so daß ein gesondertes Eingehen auf den inneren Aufbau der einzelnen Komponenten im Zusammenhang mit der Beschreibung der Funktion der Schaltungsanordnung 10 im Zusammenhang mit Fig. 1 entbehrlich ist.

Aus dem in die Schaltungsanordnung 10 eingekoppelten Videosignal 12 wird ein Bildanfangssynchronsignal geliefert, sobald ein neues Videobild in der eingekoppelten Videosignalfolge erkannt wird. Vorher wird auf geeignete Weise durch die Steuerungsschaltung 24 der Schaltungsteil 11 zur Erfassung des minimalen und maximalen Pegelwertes des Videosignals zurückgesetzt. Das erfolgt über eine Verbindung zwischen der Steuerungsschaltung 24 und dem Schaltungsteil 11. Sobald ein neues Bild, entsprechend dem von der Einrichtung 19 gelieferten Bildsynchronsignal erscheint, wird der Schaltungsteil 11 freigegeben.

Dem Schaltungsteil 11 wird ebenfalls das in die Schaltungsanordnung 10 eingekoppelte Videosignal 12 zugeführt und auch das von der Einrichtung 19 gelieferte Bildsynchronsignal, d. h. in diesem Falle das Bildanfangssignal. Der Schaltungsteil 11 sucht nun nach dem aktuellen Minimum und Maximum des Videosignals 12, und zwar innerhalb einer vorbestimmten zeitlichen Signallänge. Entsprechend dem eingekoppelten Videosignal 12 wird von der Einrichtung 19 als Bildsynchronsignal ein Bildendesignal erkannt, das den Schaltungsteil 11 deaktiviert. Das hat zur Folge, daß die momentan gefundenen Pegelwerte für das Minimum und das Maximum des Videosignals nicht mehr geändert werden. Der Schaltungsteil 11 weist Erfassungskomponenten auf, die im einzelnen im Zusammenhang mit dem Blockschaltbild gemäß Fig. 2 noch genauer beschrieben werden, die die erfaßten minimalen und maximalen Pegelwerte des Videosignals derart umsetzen, daß aufgrund dieser Pegelwerte von dem Schaltungsteil 11 an die Gleichspannungspegelsteuerung 16 ein Ausgangssignal 15 geliefert wird, mit dem das aus dem Schaltungsteil 19 ausgegebene Videosignal durch die Gleichspannungspegelsteuerung 16 auf einen vorbestimmten

Gleichspannungspegel eingestellt wird. Zudem liefert der Schaltungsteil 11 nach Umsetzen ein Ausgangssignal 17, mit dem in der Verstärkerschaltung 18 das Videosignal entsprechend einem vorbestimmten Dynamikbereich verstärkt wird.

In der Schaltungsanordnung 10 selbst erfolgt die Aufbereitung des Videosignals ohne Bildsynchronsignale.

Die Schaltungsanordnung gemäß dem in Fig. 2 dargestellten Blockschaltbild ist geringfügig gegenüber der Ausführungsform gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Blockschaltbild modifiziert. Aus dem in die Schaltungsanordnung 10 eingekoppelten Videosignal wird in der Einrichtung 19 zur Erzeugung von Bildsynchronsignalen auch hier ein Bildanfangs- und ein Bildendesignal erzeugt. Dieses sowohl auf die Steuerungsschaltung 24 als auch auf eine Sample-Hold-Schaltung 28 gegeben. Wird ein Bildanfangssignal erzeugt, folgt der Signalausgang der Sample-Hold-Schaltung 28 dem Signaleingang, wobei am Signaleingang der Sample-Hold-Schaltung 28 ebenfalls das Videosignal 12 anliegt. Kurz vor dem Bildendesignal wird der Pegelwert des Signalausganges der Sample-Hold-Schaltung 28 entsprechend dem von der Einrichtung 19 gelieferten Bildendesignal in diesem Zustand gehalten. Die Sample-Hold-Schaltung 28 dient somit zum Ausblenden des Synchron- und Austastbereichs des Videosignals 12.

Vom Signalausgang der Sample-Hold-Schaltung 28 wird nur die reine Bildinformation des analogen Videosignales einem Analog-Digital-Wandler 27 zugeführt (> 10 MHz), der dieses Analogsignal digitalisiert, beispielsweise in ein 8 bit breites Digitalsignal.

Das digitale Bildsignal wird nun zwei parallel geschalteten Komparatoren 22, 23 und zwei dazu ebenfalls parallel geschaltete Master-Slave-Flip-Flops 20, 21 geliefert, wobei das vom Analog-Digital-Wandler 27 gelieferte Bildsignal jeweils an einem Eingang 220, 230, der jeweiligen Komparatoren 22, 23 anliegt. Das gleiche Signal liegt auch am jeweiligen Eingang 200, 210 der Master-Slave-Flip-Flops 20, 21 an. In diesem Schaltungsteil, der ein Teil des in Fig. 1 schon beschriebenen Schaltungsteils 11 ist, wird das digitale Bildsignal auf die Minimal- und Maximalwerte hin untersucht. Am Bildanfang werden entsprechend dem Bildanfangssignal die Master-Slave-Flip-Flops 20, 21 auf ein inverses Maximum gesetzt.

Tritt während des Aufbereitungszyklus vorbestimmter zeitlicher Länge, der der Halbbildfrequenz entsprechen kann, ein neuer Extremwert auf, wird dieser auf Veranlassung der Steuerungsschaltung 24 in den jeweiligen Master-Slave-Flip-Flop 20, 21 übernommen. Die Ausgangswerte der Master-Slave-Flip-Flops 20, 21 werden jeweils auf ein Mittelwertsglied 13 und Differenzglied 14 gegeben, die ebenfalls Teil des im Zusammenhang mit Fig. 1 schon beschriebenen Schaltungsteils 11 sind.

Die Verstärkung des Videosignals 12 und die Einstellung eines vorbestimmten Gleichspannungspegels zur Erreichung eines vorbestimmten Dynamikbereichs erfolgt hier auf die gleiche Weise wie im Zusammenhang mit dem in Fig. 1 oben beschriebenen Blockschaltbild.

Die Steuerung der Videosignalaufbereitung in der Schaltungsanordnung 10 kann rechnergestützt erfolgen, wobei dann die Steuerungsschaltung 24 einen Rechner symbolisiert. Darüber hinaus ist es auch möglich, die Signalaufbereitung per Hand zu takten, es ist aber auch möglich, die Schaltungsanordnung 10 durch die im Videosignal selbst sich befindenden Synchronsignale steuern zu lassen.

In der Fig. 3 ist eine typische Videosignalfolge dargestellt, wie sie in die Schaltungsanordnung 10 eingekoppelt wird. Gemäß der Darstellung von Fig. 3 hat das eingekoppelte Videosignal beispielsweise einen Signalgehalt A. Zur Vergrößerung des Kontrastes des Videosignales soll der Signalgehalt A auf einen vorbestimmten größeren Wertebereich A'' verschoben bzw. erweitert werden. A'' setzt sich zusammen aus  $C + C \cdot A$ , wobei der Faktor C die Verschiebung und D der Verstärkungsfaktor des Ausgangssignales ist. Wie ein Vergleich der Fig. 3 und 4 zeigt, wird durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ein deutlich kontrastreicherer Videosignal nach der Signalaufbereitung geschaffen.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

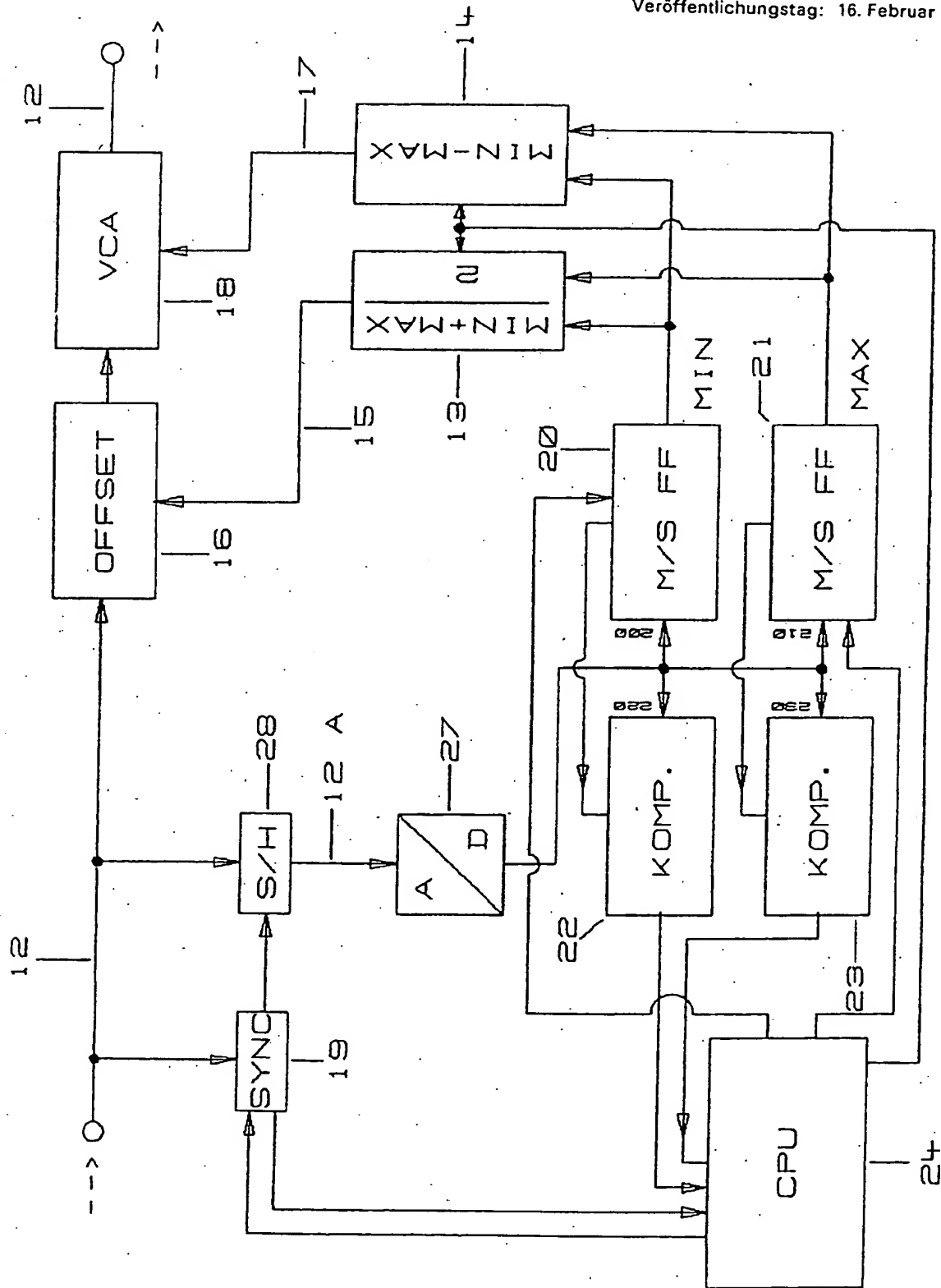


FIG. 2

